

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 34 401 C 1

51 Int. Cl. 6:  
F 16 H 25/20

21 Aktenzeichen: P 44 34 401.5-12  
22 Anmeldetag: 16. 9. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 11. 95

DE 44 34 401 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE

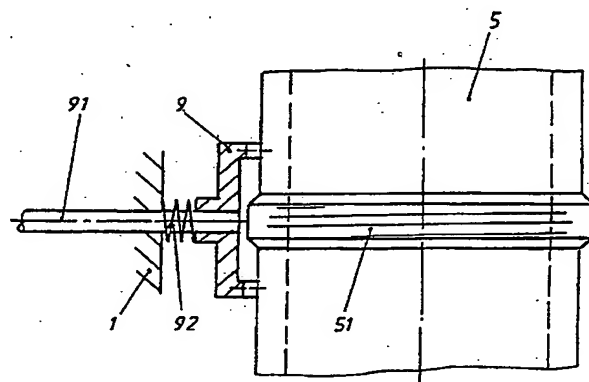
74 Vertreter:  
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

72 Erfinder:  
Möller, Herbert, 32549 Bad Oeynhausen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
NIEMANN, Gustav: WINTER, Hans:  
Maschinenelemente, Bd. III, 2. Aufl.,  
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York,  
Tokyo, 1983, S. 22,23, ISBN 3-540-10317-1;  
Listenblatt 68-9.31, S. 1-4, »Ersatzteile  
Schubantriebe«, August 1992, Hartmann & Braun  
AG, Frankfurt;

54 Wegaufnehmergetriebe in einem Schubantrieb

57 ~~Für ein~~ Wegaufnehmergetriebe in einem Schubantrieb mit einer Spindel-Spindelmutter-Kombination, bei dem die Spindel (4) zwischen zwei Endlagen bewegbar ist, bei dem die Spindelmutter (5) bei Erreichen jeder Endlage gegen ein Federpaket (6) bewegt wird und bei dem die Spindelmutter (5) auf ihrem Umfang einen schneckenförmigen Antrieb (51) aufweist, in den ein mit einem Wegaufnehmer (8) verbundenes Abtriebszahnrad (9) eingreift, wird zur Vermeidung von durch unvermeidbare Fertigungstoleranzen oder Verschleiß hervorgerufenen Meßfehlern bei der Bestimmung der Spindelstellung vorgeschlagen, das Abtriebszahnrad (9) als Kronenrad auszuführen und axial federbelastet mit dem schneckenförmigen Antrieb (51) in tangentialen Eingriff zu bringen.



DE 44 34 401 C 1

Die Erfindung betrifft ein Wegaufnehmergetriebe in einem Schubantrieb mit einer Spindel-Spindelmutter-Kombination, bei dem die Spindel zwischen zwei Endlagen bewegbar ist und bei dem die Spindelmutter bei Erreichen jeder Endlage gegen ein Federpaket bewegt wird.

In derartigen Schubantrieben treibt ein Elektromotor über ein Getriebe zur Anpassung von Stellweg und Stellzeit an den Bedarfsfall einer Spindelmutter an, die durch ihre rotatorische Bewegung eine Spindel in eine translatorische Bewegung versetzt. Zur Ermittlung der Position der Spindel in einem derartigen Schubantrieb ist es beispielsweise aus Hartmann & Braun; Listenblatt 68-931 bekannt, die Spindelmutter auf ihrem Umfang mit einem schneckenförmigen Antrieb auszustatten, in den ein als Schneckenrad ausgeführtes Abtriebszahnrad eingreift, das mit einem Wegaufnehmer verbunden ist.

Dabei besteht das Problem, daß Fertigungstoleranzen an dem die Spindelmutter und die Welle des Abtriebszahnades aufnehmenden Gehäuse sowie an den Lagerungen direkt den Eingriff des Abtriebszahnades in den schneckenförmigen Antrieb beeinflussen. Darüber hinaus ändern sich die Eingriffsverhältnisse im laufenden Betrieb durch Verschleiß an den Zahnflanken des schneckenförmigen Antriebes und des Abtriebszahnades. Unabhängig davon, ob durch Fertigungstoleranzen oder Verschleiß verursacht, ist der Eingriff des Abtriebszahnades in den schneckenförmigen Antrieb stets spielbehaftet. Dieses Spiel führt bei jeder Richtungs- und Positionsumkehr der Spindelbewegung zu einem Meßfehler bei der Ortsbestimmung der Spindel. Insbesondere bei kontinuierlich positionierenden Schubantrieben führt dieser Meßfehler darüber hinaus zu unruhiger Positionierung und kann den Positionierregelkreis zum Schwingen anregen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wegaufnehmergetriebe in einem Schubantrieb der eingangs genannten Art zu realisieren, bei dem Meßfehler durch spielbehafteten Eingriff des Abtriebszahnades in den schneckenförmigen Antrieb infolge unvermeidlicher Fertigungstoleranzen und Verschleiß sicher vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Mitteln des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 und 3 beschrieben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die dazu erforderlichen Figuren zeigen:

Fig. 1 Eine Schnittdarstellung durch einen Schubantrieb.

Fig. 2a Eine Detaildarstellung des Wegaufnehmergetriebes senkrecht zur Längsachse der Spindelmutter.

Fig. 2b Eine Detaildarstellung des Wegaufnehmergetriebes im Querschnitt zur Längsachse der Spindelmutter.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist der Stellantrieb mit einer Spindel-Spindelmutter-Kombination bestehend aus der Spindel 4 und der Spindelmutter 5 ausgestattet, wobei die Spindelmutter 5 über ein Getriebe 3 von einem Motor 2 rotatorisch angetrieben wird. Je nach Drehrichtung der Spindelmutter 5 wird dabei die Spindel 4 axial in Richtung einer der beiden Endlagen hinbewegt. Dabei kann die Spindel-Mutter-Kombination in beliebiger Ausführungsform beispielsweise als Planetenrollenspindel, Kugelumlaufspindel oder als allgemeines Bewe-

gungsgewinde mit genormtem Gewindeprofil ausgestaltet sein. Die Spindelmutter 5 ist mit Lagern 7 und Federn 6 im Gehäuse 1 vorgegeben positioniert.

Die Spindelmutter 5 ist an ihrem Umfang mit einem schneckenförmigen Antrieb 51 ausgestattet in den ein Abtriebszahnrad 9 eingreift, das mit einem Wegaufnehmer 8 verbunden ist. Der schneckenförmige Antrieb 51 auf der Spindelmutter 5 kann dabei ein- oder mehrgängig ausgeführt sein.

Durch Rotation der Spindelmutter 5 wird die Spindel 4 axial zwischen zwei Endpunkten verfahren. Dabei wird das in den schneckenförmigen Antrieb 51 der Spindelmutter 5 eingreifende Abtriebszahnrad 9 des Wegaufnehmers 8 proportional zum zurückgelegten Weg der Spindel 4 verdreht.

In Fig. 2a sind die Spindelmutter 5 und das Abtriebszahnrad 9 des Wegaufnehmergetriebes in der Ebene der Längsachse der Spindelmutter 5 im Detail dargestellt. Die Spindelmutter 5 ist mit einem schneckenförmigen Antrieb 51 ausgestattet in den ein als Kronenrad ausgeführtes Abtriebszahnrad 9 tangential eingreift. Das Kronenrad weist dabei vorzugsweise einen Durchmesser auf, der mindestens dreimal so groß wie die axiale Länge des schneckenförmigen Antriebes 51 ist. Das Abtriebszahnrad 9 ist mit einer Abtriebswelle 91 verbunden, die im Gehäuse 1 gelagert ist. Darüber hinaus ist eine Feder 92 vorgesehen, die das Abtriebszahnrad 9 gegen die Spindelmutter 5 drückt und sich dabei gegen das Gehäuse 1 abstützt.

In Fig. 2b sind die Elemente aus Fig. 2a in der Querschnittsebene der Spindelmutter 5 dargestellt. Durch den tangentialen Eingriff des Kronenrades 9 in den schneckenförmigen Antrieb 51 bleiben unvermeidbare Fertigungstoleranzen, die die Lage der Abtriebswelle 91 bezüglich der Spindelmutter 5 bestimmen, ohne Einfluß auf die Positionsbestimmung der Spindel 4, da die gehäuseindividuelle Zuordnung während des Betriebes erhalten bleibt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der schneckenförmige Antrieb 51 als Trapezgewinde ausgeführt. Die Zahnflanken der Zähne des Abtriebszahnades 9 sind polygonal geformt. Diese Zahnform wird durch einen Formfräser erreicht, dessen Breite größer ist als die axiale Länge des schneckenförmigen Antriebes 51.

Infolge der Vorspannung durch die Feder 92 werden die Zähne des Abtriebszahnades 9 in die Nuten des trapezförmigen Gewindeganges des schneckenförmigen Antriebes 51 eingepreßt. Durch punktförmige Berührung zweier benachbarter Zahnflanken des Abtriebszahnades erfolgt eine exakte spielfreie Positionierung der Zähne des Abtriebszahnades 9 in dem Gewindegang des schneckenförmigen Antriebes 51.

Diese Positionierung bleibt auch bei Fertigungstoleranzen erhalten, weil eine exakte Zuordnung der Zähne des Abtriebszahnades 9 zu den keilförmigen Nuten des schneckenförmigen Antriebes 51 stets erhalten bleibt. Während des laufenden Betriebes auftretender Verschleiß an den Zahnflanken des Abtriebszahnades 9 und/oder deren schneckenförmigen Antrieb 51 bleibt vernachlässigbar, weil er jeweils auf benachbarten Zahnflanken gleichmäßig auftritt und durch die Vorspannung der Feder 92 axial ausgeglichen wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Motor

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3 Getriebe                   |    |
| 4 Spindel                    |    |
| 5 Spindelmutter              |    |
| 6 Federn                     |    |
| 7 Lager                      | 5  |
| 8 Wegaufnehmer               |    |
| 9 Abtriebszahnrad            |    |
| 51 schneckenförmiger Antrieb |    |
| 91 Abtriebswelle             |    |
| 92 Feder                     | 10 |

#### Patentansprüche

1. Wegaufnehmergetriebe in einem Schubantrieb mit einer Spindel-Spindelmutter-Kombination, bei dem die Spindel durch Rotation der drehangetriebenen Spindelmutter zwischen zwei Endlagen bewegbar ist, und die Spindelmutter bei Erreichen jeder Endlage gegen ein Federpaket bewegt wird, bei dem die Spindelmutter auf ihrem Umfang einen mit einem Wegaufnehmer verbundenen schneckenförmigen Antrieb aufweist, in den ein wegaufnehmerseitiges Abtriebszahnrad eingreift, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebszahnrad (9) ein Kronenrad ist, das axial federbelastet mit dem schneckenförmigen Antrieb (51) in tangentialem Eingriff steht.
2. Wegaufnehmergetriebe nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der schneckenförmige Antrieb als Trapezgewinde ausgeführt ist.
3. Wegaufnehmergetriebe nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Zahnflanken der Zähne des Abtriebszahnrades polygonal geformt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

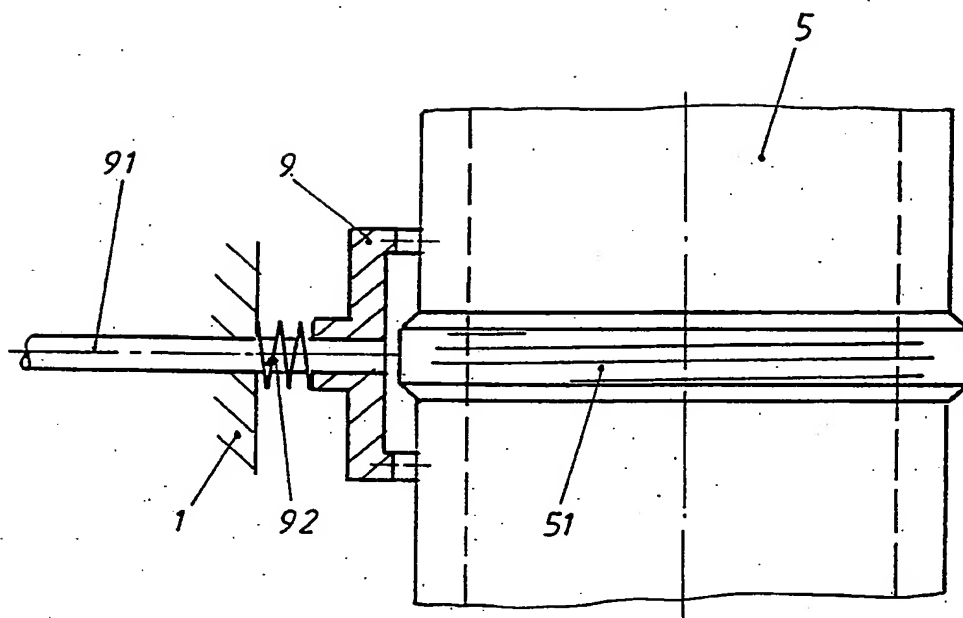


Fig. 2a

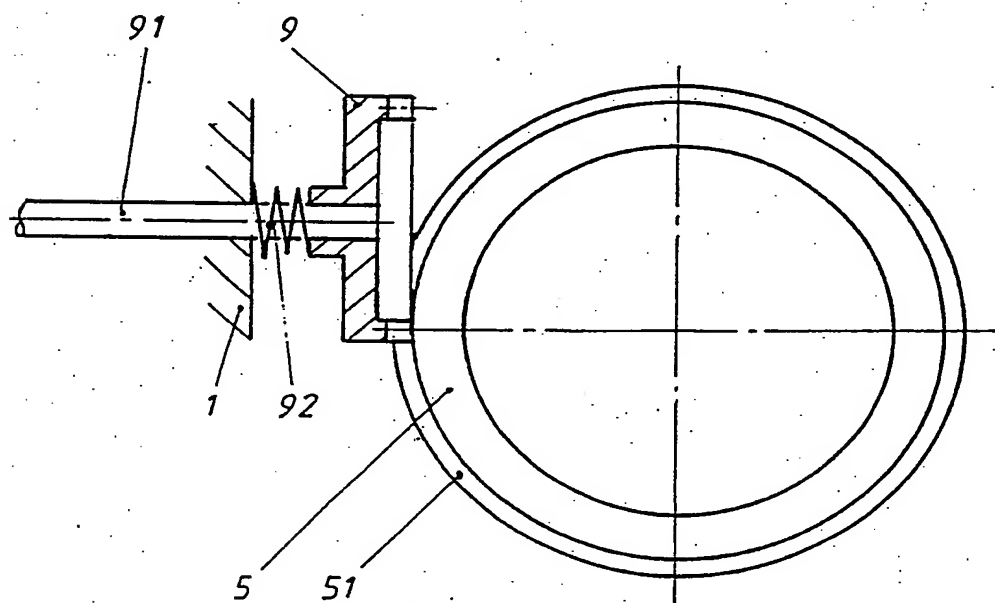
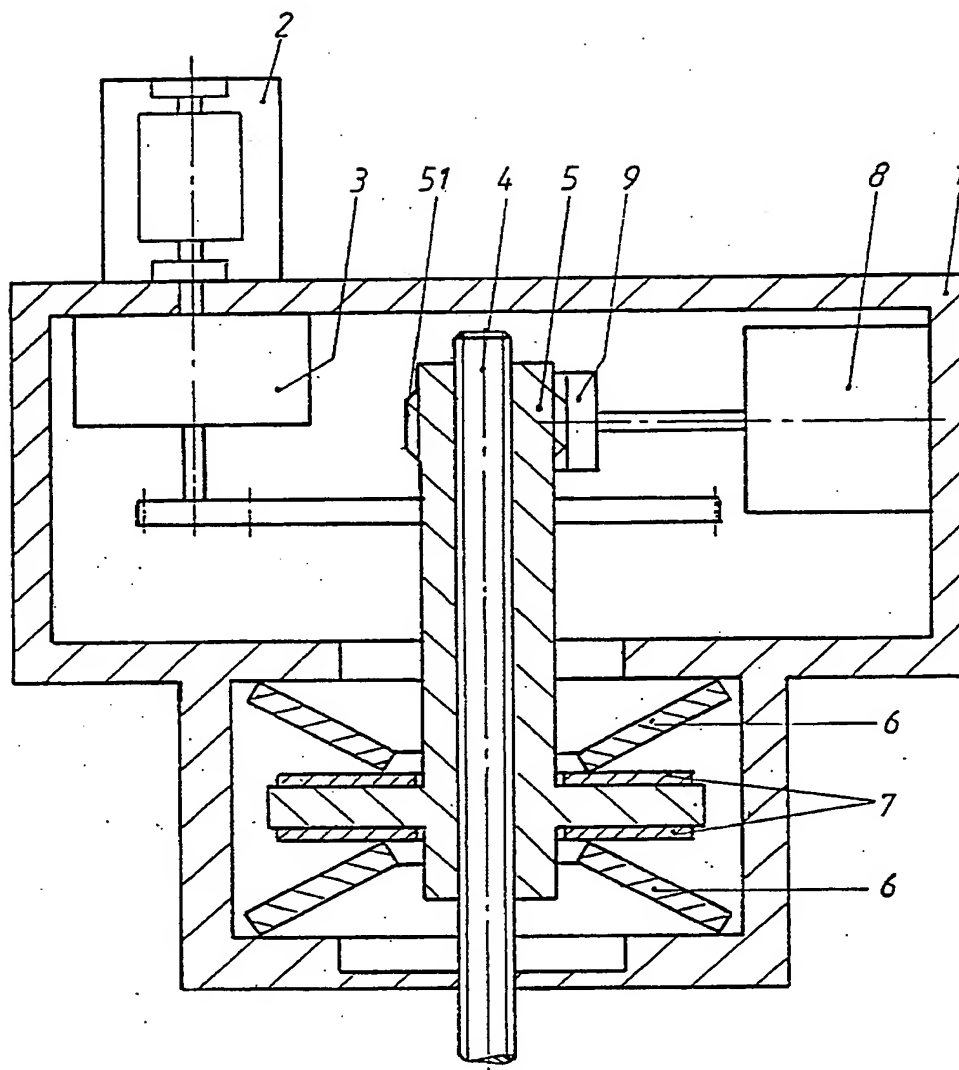


Fig. 2b



Figur 1

AN: PAT 1995-393882

TI: Path accommodation gear in thrust drive involves spindle to spindle nut combination, spindle being movable between two end positions

PN: DE4434401-C1

PD: 16.11.1995

AB: The path accommodation gear in a thrust drive has a spindle - spindle nut combination, in which the spindle by rotation of the rotatively driven spindle nut is movable between two end positions. The spindle nut on reaching each end position is moved against a spring packet. The spindle nut on its periphery has a worm-shaped drive (51) connected with a path accommodation in which a driven gearwheel (9) engages. The driven gearwheel is a crown wheel, which is in axially spring-loaded tangential engagement with the worm-shaped drive. The worm-shaped drive is formed as a trapezoidal thread. The tooth flanks of the teeth of the driven gearwheel are polygonal.; Measurement faults caused by tolerance-afflicted engagement of the driven gearwheel in the worm-shaped drive are obviated.

PA: (MANS ) MANNESMANN AG;

IN: MOELLER H;

FA: DE4434401-C1 16.11.1995;

CO: DE;

IC: F16H-025/20;

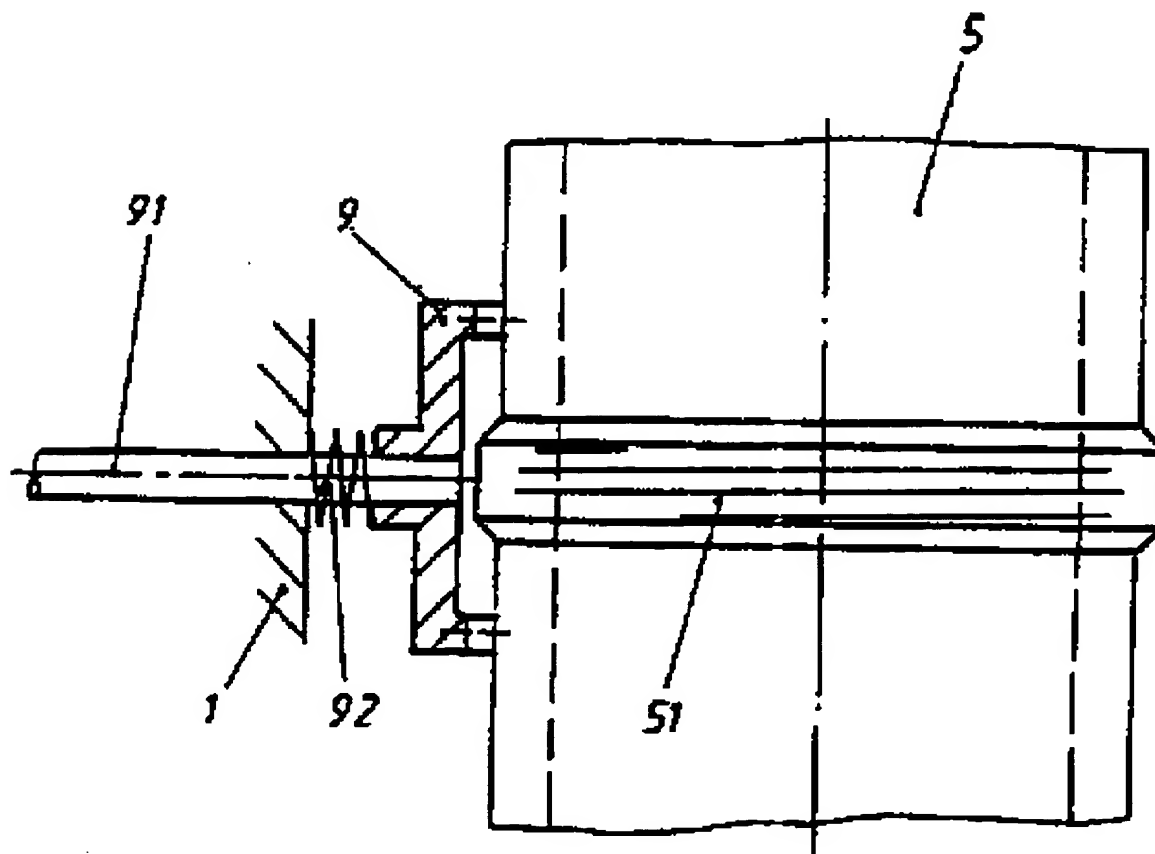
DC: Q64;

FN: 1995393882.gif

PR: DE4434401 16.09.1994;

FP: 16.11.1995

UP: 18.12.1995



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**